

телем, по субботам или в вечернее время. В последнее время в связи с широким распространением скользящих графиков работы необходимо предусматривать способы проведения консультаций в удобное для студента время. Одним из возможных вариантов проведения консультаций является привлечение современных интернет-технологий, таких как социальные сети, видеоконференции, онлайн телефония, чаты, форумы, службы мгновенных сообщений (ICQ) и др. Различие в требованиях, предъявляемых к студентам разных основ обучения, не должно допускаться. Промежуточная аттестация студентов не должна зависеть от формы обучения. Аттестация студентов заочной формы обучения должна проводиться по тем же программам аттестации, в том же объеме материала и с теми же требованиями, что и для студентов очной формы обучения. Только таким способом можно добиться качественной подготовки и доказать отсутствие дискриминации и соответствие качества предоставления образовательной услуги.

Л.П. МАХНИСТ, Т.И. КАРИМОВА, Е.А. ЗЕНЕВИЧ, Н.В. ФОМИНА
О МОМЕНТАХ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

В работе рассматриваются моменты геометрического распределения – распределения дискретной случайной величины X , принимающей целые неотрицательные значения $k = 0, 1, 2, \dots, K$ с вероятностями $P(X = k) = pq^k$, где $0 < p < 1$ – параметр геометрического распределения ($q = 1 - p$) (например, в [1]).

Получены формулы для вычисления начальных и центральных моментов распределения и установлена их взаимосвязь с некоторыми целочисленными последовательностями.

Так как для начальных факториальных моментов n -ого порядка $a_{[n]}$ (например, в [2]) геометрического распределения выполняется $a_{[n]} = n! \frac{q^n}{p^n}$, и, учитывая, что начальные моменты n -ого порядка a_n случайной величины связаны с ее начальными факториальными моментами соотношением $a_n = \sum_{m=1}^n S_m^{(n)} a_{[m]}$ (например, в [3]), где коэффициенты $S_m^{(n)}$ – числа Стирлинга второго рода, получим

$$a_n = \sum_{m=1}^n a_m^{(n)} \frac{q^m}{p^m}, \quad (1)$$

где коэффициенты $a_m^{(n)} = S_m^{(n)} m!$ (последовательность A019538 в OEIS (англ. On-Line Encyclopedia of Integer Sequences, Энциклопедия целочис-

ленных последовательностей)) могут быть получены с помощью рекуррентной формулы $a_m^{(n)} = m(a_{m-1}^{(n-1)} + a_m^{(n-1)})$, полагая $a_m^{(n)} = 0$, если $m < 1$ или $m > n$.

Заметим также, что для начальных моментов n -ого порядка геометрического распределения выполняется

$$a_n = \frac{1}{p^n} \sum_{m=0}^{n-1} E(n, m) q^{m+1}, \quad (2)$$

где коэффициенты $E(n, m)$ – числа Эйлера первого рода (последовательность A008292 в OEIS), которые могут быть получены с помощью рекуррентной формулы $E(n, m) = (n - m)E(n - 1, m - 1) + (m + 1)E(n - 1, m)$, полагая $E(n, m) = 0$, если $m < 0$ или $m > n - 1$. Для центральных моментов n -ого порядка m_n геометрического распределения выполняется

$$m_n = \frac{1}{p^n} \sum_{m=1}^{n-1} m_m^{(n)} q^m \quad (\text{соотношение вида, аналогичного виду соотношения}$$

(2)), где коэффициенты $m_m^{(n)}$ (последовательность A046739 в OEIS) могут быть получены с помощью рекуррентной формулы $m_m^{(n)} = (n - 1)m_{m-1}^{(n-2)} + (n - m)m_{m-1}^{(n-1)} + mm_{m-1}^{(n-1)}$, полагая $m_m^{(n)} = 0$, если $m < 1$ или $m > n - 1$. Так как центральные моменты n -ого порядка случайной величины связаны с ее начальными моментами соотношением

$$m_n = \sum_{m=0}^n (-1)^m C_n^m a_{n-m} a_1^m \quad (\text{например, в [1]}), \text{ и, учитывая (1), получим}$$

$$m_n = \sum_{m=1}^n m_m^{(n)} \frac{q^m}{p^m}, \text{ где коэффициенты } m_m^{(n)} \text{ определяются соотношением}$$

$$m_m^{(n)} = \sum_{j=0}^m (-1)^j C_n^j S_{m-j}^{(n-j)} (m - j)!. \quad (3)$$

Некоторые значения $m_m^{(n)}$, определяемые (3) внесем в таблицу:

$n \setminus m$	1	2	3	4	5	6
1	1					
2	1	1				
3	1	3	2			
4	1	10	18	9		
5	1	25	90	110	44	
6	1	56	375	850	795	265

Следовательно,

$$m_2 = \frac{q^2}{p^2} + \frac{q}{p}, \quad m_3 = 2\frac{q^3}{p^3} + 3\frac{q^2}{p^2} + \frac{q}{p},$$

$$m_4 = 9\frac{q^4}{p^4} + 18\frac{q^3}{p^3} + 10\frac{q^2}{p^2} + \frac{q}{p}, \quad m_5 = 44\frac{q^5}{p^5} + 110\frac{q^4}{p^4} + 90\frac{q^3}{p^3} + 25\frac{q^2}{p^2} + \frac{q}{p},$$

$$m_6 = 265\frac{q^6}{p^6} + 795\frac{q^5}{p^5} + 850\frac{q^4}{p^4} + 375\frac{q^3}{p^3} + 56\frac{q^2}{p^2} + \frac{q}{p}.$$

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М. : Высшая школа, 1999. – 576 с.

2. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн – М. : Наука, 1977. – 831 с.

3. Зеневич, Е.А. Моменты распределения вероятностей / Е.А. Зеневич, Н.В. Фомина (научные руководители: Л.П. Махнист, Т.И. Каримова) // Сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов: в 2 ч. – Брест: Издательство БрГТУ, 2012. – Ч. 1. – С. 68–72.

Г.Л. МУРАВЬЕВ, В.И. ХВЕЩУК, С.В. МУХОВ

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Одним из направлений повышения качества образования в области проектирования программ является разработка средств автоматизации обучения и методик их использования. Для проектирования современных программ широко используют методы каркасного программирования, генерацию программ (частей) на базе типовых компонентов (классов, функций и т.д.). При этом наиболее типизированы процессы проектирования интерфейсов, что требует выработки соответствующих навыков.

Здесь предложены программные, методические, информационные средства, реализованные в виде электронного комплекса «Использование типовых окон в пользовательских приложениях». Комплекс обеспечивает изучение: – типовых компонентов, применяемых в проектировании графических интерфейсов приложений в системе Microsoft Visual Studio (язык C++, оконные windows-приложения); – особенностей работы с типовыми окнами в windows-приложениях с процедурным (средствами Win API) и объектно-ориентированным стилем программирования, где функциональность поддерживается классами MFC; – специализированных функций, структур данных, классов и их использование для настройки, модификации и применения при создании пользовательских приложений.

Основу комплекса составляют приложения для работы и демонстрации работы элементов управления, типовых окон, сообщений и «дизайне-